Electronic Services - Los Angeles
M13176X

INSTRUCTION MANUAL

SYNCHROSCOPE
SS-5111

ROLAND CORP.
10270 7-21-80
2-3

IWATSU ELECTRIC CO., LTD.

GENERAL ELECTRIC CO.
LOS ANGELES INSTRUMENTATION
11223 SOUTH HINDRY AVE.
LOS ANGELES, CA 90045

岩通電子測定器をご採用いただきまして ありがとうございます

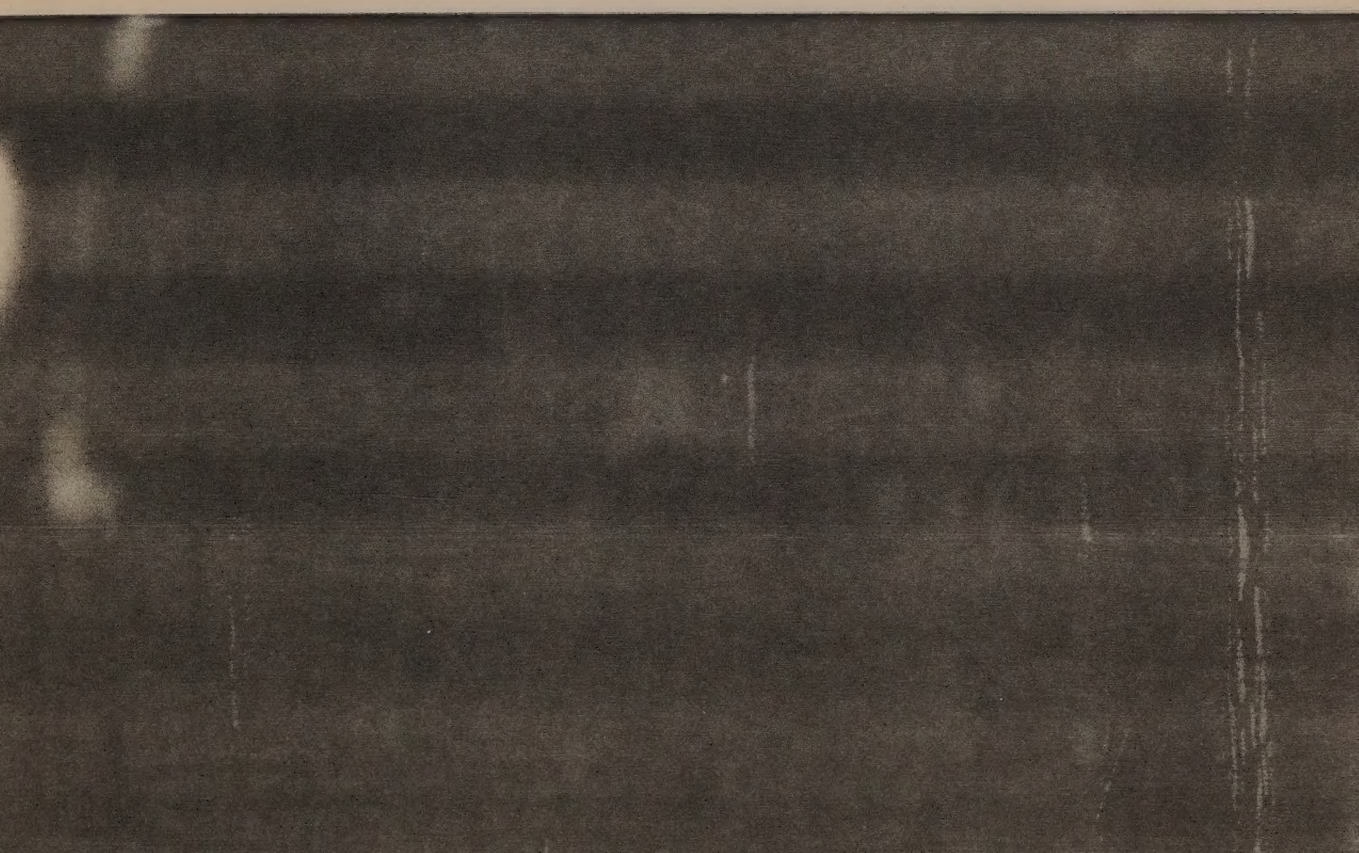
岩通電子測定器は、独自の信頼性管理システムと全国に網らしたサービスネットワークにより、品質保証に完全を期しています。

信頼性管理システムでハードウエアを…

性能、操作性、信頼性等、測定器に要求されるあらゆるファクタを追求した高信頼度設計、ハイブリッドIC・スイッチなど信頼性の中枢となる部品を自製化するなどの積極的な部品保証活動、そして、きびしい環境試験、デバッキング等による製品保証活動。これら3要素をシステム化した信頼性管理活動がハードウエアを保証します。

アフタサービスとソフトウエアサービスで完全を…

メインテナンスから応用測定まで、測定上のあらゆる問題にお応えするために、サービスエンジニアとフィールドエンジニアが全国くまなくスピーディに活躍しています。サービスネットワークの最寄りの営業部・所、支社、サービス課〈巻末参照〉に、なにごとによらずお申し付けください。ただちにサービスにあたることをお約束いたします。なお、ご連絡の際には製品の形名と製造番号をお知らせください。



目　次

概　要 …… 1

性　能 …… 2

操作方法 …… 5
取扱い上のご注意 …… 5
操作個所の機能（図2） …… 6
基本操作 …… 7
電源を入れて掃引させる …… 7
フォーカスを合せる …… 7
トレースと目盛の平行を合せる …… 7
掃引をとめる …… 7
自励掃引のさせ方 …… 7
同期のとり方 …… 7
同期のとり方Ⅰ＜内部同期＞ …… 7
同期のとり方Ⅱ＜外部同期＞ …… 7
同期のとり方Ⅲ＜テレビ同期＞ …… 8
SOURCE ＜同期種類＞について …… 8
MODE＜同期方式＞について …… 8
同期スロープの選択 …… 8
感度と掃引時間の選択 …… 9
掃引拡大の操作 …… 9
X－Yスコープとしての操作 …… 9

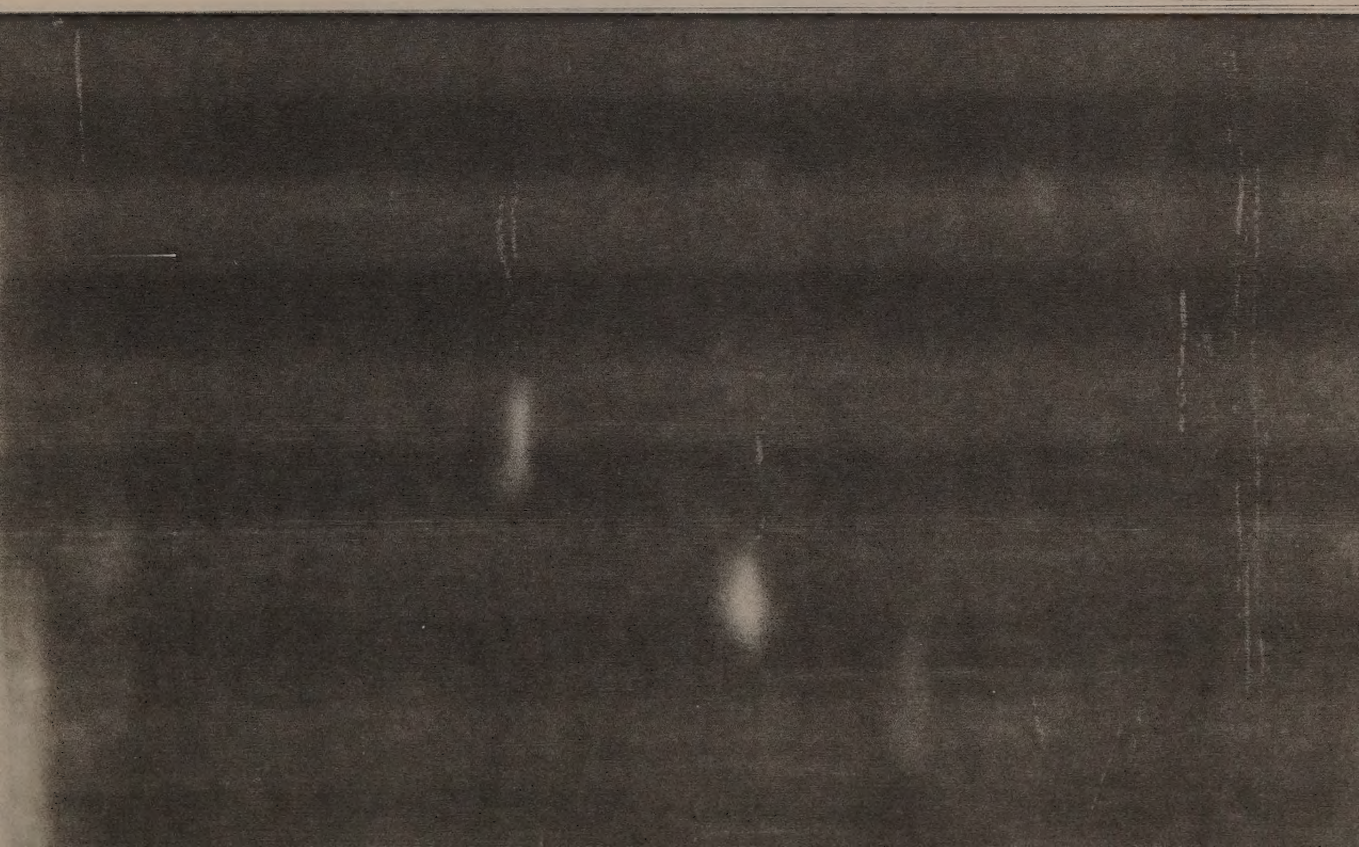
測定方法 …… 10
プローブ位相の合せ方 …… 10
電圧の測定 …… 11
直流電圧の測定 …… 11
交流電圧の測定 …… 11
時間の測定 …… 12
パルス幅の測定 …… 12
パルスの立上り（下降）時間の測定 …… 12
周波数の測定 …… 13
位相差の測定 …… 14

性能点検と校正 …… 15
点検と校正の時期 …… 15
点検と校正に必要な測定器 …… 15
カバーの取外し …… 15
点検・校正上の注意 …… 16
点検・校正の準備 …… 16
— 電源・CRT関係の点検・校正 — …… 17
— 垂直偏向系の点検・校正 — …… 17
— 水平偏向系の点検・校正 — …… 20

岩通サービスネットワークのご案内 …… 巻末

概　要

SS−5111は，DC～10MHzの周波数帯域幅をもつ，小形の汎用シンクロスコープです。
感度は10mV／div～5V／div，掃引時間は0.5μs／div～0.2s／divで，5倍の掃引拡大ができます。
同期は内部同期，外部同期のほかにテレビ同期の機能をそなえ，複合映像信号の観測ができます。
また，通常掃引の状態からワンタッチで切換えられる外部掃引（X−Y）の機能をそなえています。
ブラウン管は，5インチ（130mm）で縦8 div，横10 div（1 div＝10mm）の広い有効面をもち，2kVの安定化加速電圧により高輝度の定量測定ができます。
各回路はすべてソリッドステート化され，安定性がよく，信頼性が高くなっています。



性　能

ブラウン管部		
ブラウン管		
形状		5インチ（130mm） 丸形
有効面		縦8div×横10div（1div＝10mm）
加速電圧		約2kV
垂直偏向系		
感度		10mV／div～5V／div
		1－2－5ステップ 9段切換
		確度：±4％
周波数帯域幅		DC結合のとき
		DC～10MHz －3dB
		（管面中央4divにて）
		DC～7MHz －3dB
		（管面6divにて）
		AC結合のとき
		4Hz～10MHz －3dB
		（管面中央4divにて）
		4Hz～7MHz －3dB
		（管面6divにて）
立上り時間		35ns
信合入力結合		AC，DC，GND
入力RC	直接	R：1MΩ±3％
		C：32pF±5pF
	プローブ使用時	R：10MΩ±3％
		C：15pF±2pF
入力耐圧	直接	300V（DC+ACpeak）
	プローブ使用時	600V（DC+ACpeak）
水平偏向系		
掃引モード		通常掃引，外部掃引（X－Y）
通常掃引		
掃引方式		起動掃引，自動掃引，自励掃引
同期方式		NORM，AUTO
同期種類		内部（INT），外部（EXT），テレビ（TV－V）
極性		INTのとき 正または負
		EXTのとき 負のみ
同期結合		AC
外部入力抵抗		50kΩ以上
外部入力耐圧		100V（DC+ACpeak）
同期周波数範囲および最小同期レベル		表1の通りです。
掃引時間		0.5μs／div～0.2s／div
		1－2－5ステップ 18段切換
		確度I（管面8div＜管面中央から左右4div＞に相当する）

表1

同期周波数範囲	最小同期レベル	
	内部（管面振幅）	外部（入力電圧）
10Hz ～ 2MHz	1.0 div	1.5 Vp-p
2MHz ～ 5MHz	1.5 div	2.0 Vp-p
5MHz ～ 10MHz	2.0 div	2.5 Vp-p

NOTE
1. AUTOの場合の下限周波数は50Hzです。
2. TV－Vの同期レベルは，複合映像信号の同期信号成分の管面振幅で1div以上です。

掃引時間の確度）：
0.5μs／div～2ms／div　±4%
5ms／div～0.2s／div　±5%
確度Ⅱ（管面中央から左右4divの範囲内における任意の2divに相当する掃引時間の確度）：　±5%

掃引拡大　5倍　管面中央で左右に拡大します。

確度：2μs／div～0.2s／div ±5%
（管面中央から左右4divの範囲内にて，0.5μs／div～1μs／divは非校正）

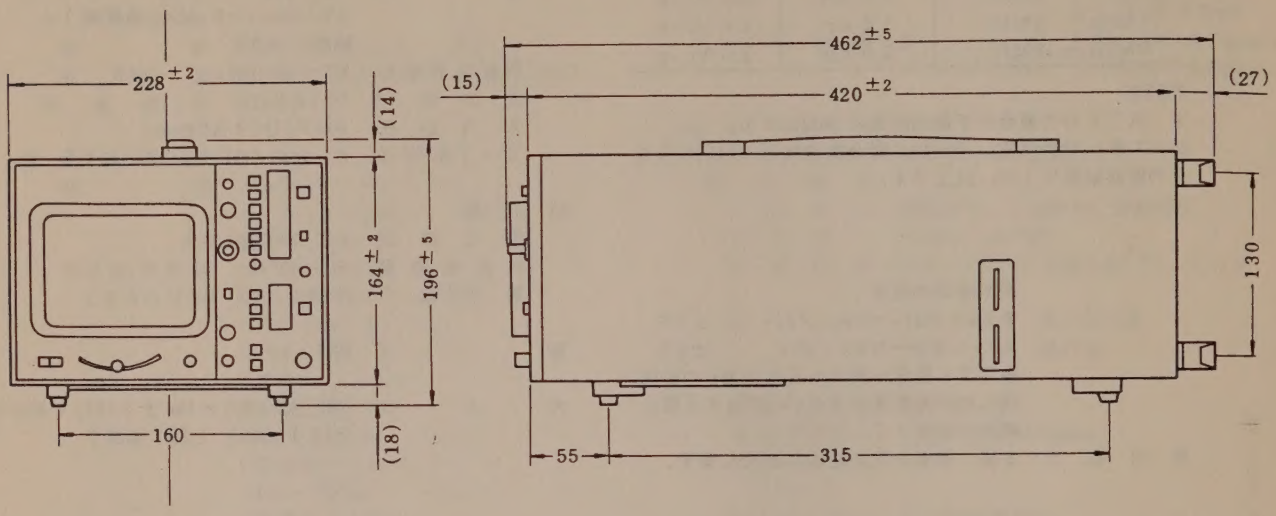
外部掃引（X－Y）
感度　5V／div
1V／div（×5 MAG使用時）
確度：±5%
周波数帯域幅　DC～200kHz　－3dB
入力抵抗　50kΩ以上
入力耐圧　100V（DC＋ACpeak）
X－Y位相差　3°以内（DC～20kHzにて）

電源部
電圧範囲　AC 100V ±10%
周波数範囲　50～400Hz
消費電力　約40W（AC 100Vのとき）

重さ　約7.5kg

大きさ　228 ±2（W）×164 ±2（H）×420 ±2（L）（mm）（図1参照）

図1　寸法図



操作方法

取扱上のご注意

ライン電圧を確認してください

本器の動作電圧範囲は，AC90Vから110Vまでです。電源を入れる前にライン電圧を確認し，必ずこの範囲内でご使用ください。

周囲温・湿度と通気に注意してください

本器が正常に動作するための周囲温度は－10℃から＋50℃ までです。この範囲外で使用されますと故障することがありますので，必ずこの範囲内でご使用ください。また，カバーの通気孔の上にものを置いて熱の発散を妨げぬよう注意してください。なお，湿気の多いところでの使用はできるだけさけてください。本器の動作湿度は40℃90％（相対湿度）です。

輝度を上げすぎないでください

スポットやトレースの輝度を明るくしすぎないでください。目が疲れるばかりでなく，長時間放置しますとブラウン管の螢光面を焼いてしまうことがあります。

過大電圧を加えないでください

各入力コネクタおよびプローブ入力の入力耐圧は次の通りですから，これ以上の電圧を加えないでください。

INPUT	300V（DC+ACpeak）
プローブの入力	600V（DC+ACpeak）
TRIG OR HORIZ IN	100V（DC+ACpeak）

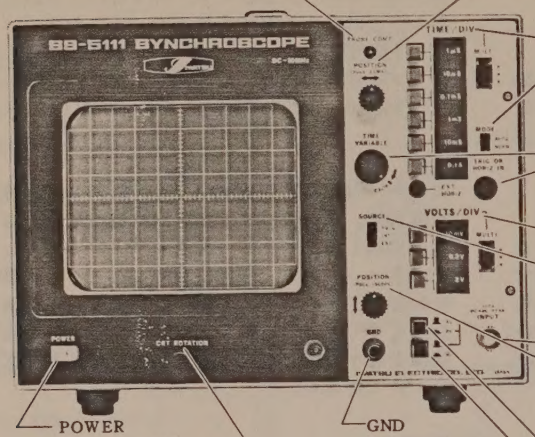
ヒューズは必ず規定のものと交換してください

本器には，過電流により回路が損傷するのを防ぐために，電源の1次側（背面のヒューズホルダ）に1Aのヒューズを使用しています。このヒューズが溶断したときは，原因をよく確かめ，故障個所があればそれを修理した上で，必ず規定のヒューズと交換してください。特に，規定以外のものを使用することは，故障を起す原因ともなり，また危険でもありますので，絶対におやめください。

立てて使用する場合のご注意

本器は，立てて，管面を上に向けて使用することができますが，この場合に，プローブを強く引いたりして倒さないようにしてください。

図2　操作個所の機能



PROBE COMP
プローブ位相校正用波形の出力端子です。

POSITION
（PULL ×5 MAG）
トレースまたはスポットの水平位置調整器です。また，ツマミを引くことにより掃引が5倍に拡大されます。

TIME／DIV
掃引時間を切換えるスイッチで，倍率を切換えるスライドスイッチ（MULTI）とオーダーを切換えるプッシュスイッチがあります。

MODE
同期方式を選ぶスイッチです。50Hz以下の信号のときはNORMを用います。

TIME VARIABLE
掃引時間の微調器です。左いっぱいで掃引時間が$\frac{1}{2.5}$（以上）遅くなり，右いっぱいCALIBの位置にセットするとTIME／DIVの指示値に校正されます。

TRIG OR HORIZ IN
外部同期信号またはX－Yスコープ時のX信号を接続する端子です。

VOLTS／DIV
感度を切換えるスイッチで，倍率を切換えるスライドスイッチ（MULTI）とオーダーを切換えるプッシュスイッチがあります。

SOURCE
同期種類を切換えるスイッチです。TV－V(テレビ同期)，INT(内部同期)，EXT（外部同期）

POSITION
トレースまたはスポットの垂直位置調整器です。また，ツマミを引くことにより負のスロープで同期します。

INPUT
被測定信号を加えるコネクタです。

AC－DC
信号入力結合を切換えるスイッチです。プッシュアウトのときAC結合，プッシュインのときDC結合となり，GNDスイッチがプッシュアウトのとき機能します。

POWER
電源スイッチです。

GND
接地端子です。

CRT ROTATION
目盛に対してブラウン管の水平を合せるツマミです。

GND
プッシュインすると垂直増幅器の入力が接地され，自励掃引します。

基本操作

電源を入れて掃引させる

(1) ライン電圧を確認したのち，POWERをオフにして電源コードをラインコンセントに接続する。

(2) ツマミを次のようにセットする。

POSITION ↕	中央
POSITION ↔	中央やや左
GNDボタン	プッシュイン
INTENSITY（右側面）	上回しいっぱい

以上の操作ののち，POWERをオンにすれば，約30秒後にトレースがあらわれます。

フォーカスを合せる

TIME／DIVのMULTIを中央の位置にセットして1mSのボタンをプッシュし，INTENSITYで適度な輝度にしたのち，FOCUS（右側面）で合せます。

トレースと目盛りの平行を合せる

トレースが目盛りに対して平行でないときは，CRT ROTATIONで容易に合せられます。ツマミを左に回してゆるめ，軸（ツマミ）を左右に動かして合せたのち固定します。

掃引をとめる

MODEをNORMにセットし，GNDボタンをプッシュアウトすれば掃引がとまります。
なお，掃引をとめると，数秒後にトレースのスタート点にスポットがあらわれます。これは異常ではありません。

自励掃引のさせ方

垂直・水平位置を調整したり，測定の基準レベルとされる接地電位を知るために，自励掃引させることが必要になります。
本器は，GNDボタンをプッシュインするだけで自励掃引し，垂直偏向系の入力が接地されますので，容易に接地電位を知ることができます。

同期のとり方

ここでは，同期のとり方を要約して説明したのちに，同期をとるために使用するスイッチの操作方法を説明します。

同期のとり方I（内部同期）

(1) SOURCEをINTにセットする。
(2) 入力信号の管面振幅を規格（表1参照）以上に設定する。
(3) 入力信号の繰返し周波数が50Hz以下のときはMODEをNORMにセットする。
(4) POSITION（PULL −SLOPE）で同期させるスロープを選ぶ。

同期のとり方II（外部同期）

(1) SOURCEをEXTにセットする。
(2) 規格（表1参照）以上の外部同期信号をTRIG OR HORIZ IN へ加える。
(3) 同期信号の繰返し周波数が50Hz以上のときはMODEをNORMにセットする。

同期のとり方III（テレビ同期）

(1) SOURCEをTV−Vにセットする。
(2) 複合映像信号の同期信号成分の振幅を1 div以上に設定する。
(3) MODEをNORMにセットする。
(4) 複合映像信号が正のときはPOSITION(PULL−SLOPE)をプルし，負のときはプッシュ状態にする。

SOURCE〈同期種類〉について

入力信号波形を同期をとって観測するためには，同期回路に入力信号そのものか，入力信号と時間的に一定の関係にある信号（これらを同期信号と呼びます）を加え，同期パルスをつくり，このパルスで掃引回路を駆動させなければなりません。
SOURCEをINTにセットして，INPUTに加えた入力信号の一部を垂直偏向系の途中から同期回路へ加える方法を内部同期（Internal Trigger）と呼び，SOURCEをEXTにセットして外部からの同期信号を同期回路へ加える方法を外部同期（External Trigger）と呼びます。
また，SOURCEをTV−Vにセットして，入力信号（複合映像信号）を同期分離回路で分離し，同期信号成分だけを同期回路へ加える方法をテレビ同期と呼びます。

内部同期　内部同期の場合は，入力信号の一部が同期信号として垂直増幅回路の途中から同期回路へ内部接続されるので，被測定信号をINPUTへ加えれば，小さい振幅の信号でも適当な振幅に増幅されて同期回路へ導びかれます。このために，操作が簡単であり，通常は内部同期での観測が便利です。

外部同期　外部同期では，入力信号波形の一定時間前か，あるいは一定時間後に掃引させたい場合に，そういう時間関係にある信号を外部同期信号とすることにより求める波形を観測できる利点があります。

テレビ同期　テレビ同期は，テレビの複合映像信号を観測するために用いるもので，通常の信号の観測には使用できません。

MODE〈同期方式〉について

MODEをNORMにセットすると，同期信号が加えられた場合だけ同期して掃引し，入力信号波形が観測できます。同期信号がない場合には，掃引がとまりスポットがあらわれる待受け状態になります。
AUTOでは，同期信号が加えられた場合にはNORMの場合と同様に同期掃引しますが，同期信号がない場合にも約50Hzの繰返しで自励掃引します。このために，同期しないような小さい振幅の信号でも掃引し，その信号波形の概要を知ることができます。ただし，AUTOでは50Hz以下の同期信号では同期しないので，この場合にはNORMにしてください。

同期スロープの選択

内部同期の場合，同期させるスロープの選択はPOSITION（PULL−SLOPE）でおこないます。プッシュ状態では正のスロープが，プルすると負のスロープが選択されます。
外部同期の場合は，常に同期信号の負のスロープで同期し，POSITION(PULL−SLOPE)のスイッチは機能しなくなります。
テレビ同期における同期スロープの選択は，通常（内部同期）

の場合とは逆になり，複合映像信号が正極性のときPOSITION（PULL−SLOPE）をプルし，負極性のときプッシュ状態にします。

感度と掃引時間の選択

感度は入力信号の大きさに応じてVOLTS／DIV で選びます。
また，掃引時間は入力信号の繰返し周波数や立上り時間に応じてTIME／DIV で選びます。
VOLTS／DIVとTIME／DIVには，倍率（1−2−5 ステップ）を切換えるスライドスイッチとオーダーを切換えるプッシュスイッチがありますので，これら2つのスイッチで選びます。
たとえば，10mV／divの感度を選ぶときは，MULTIを上段の位置にセットして10mVのボタンをプッシュします。
なお，掃引時間は微調器TIME VARIABLEにより連続可変となり，右回しいっぱいCALIBの位置にセットするとTIME／DIV の指示値に校正され，左回しいっぱいにするとTIME／DIV の指示値の1／2.5（以上）まで遅くなります。

掃引拡大の操作

管面波形の一部を時間的に拡大して観測する場合には，掃引時間を速くすればよいのですが，掃引のスタートから離れた部分を拡大する場合は，掃引時間を速くすると見たい部分は管面外へ出てしまいます。
このような場合に掃引拡大して観測します。拡大したい部分を管面中央に移動させ，POSITION（PULL ×5 MAG）を引けば，その部分が管面中央から左右へ5倍に拡大されます。
このときのトレースの長さは，管面上では約10divですが，実際には約50divとなり，POSITION（PULL ×5 MAG）を回すことによりその全長を観測することができます。
拡大したときの掃引時間は，TIME／DIV の指示値に1／5を乗じたものとなります。（ただし，0.5μs／div〜1μs／divにおける拡大の確度は非校正となります）

X−Yスコープとしての操作

X−Yスコープとして動作させることにより，位相差の測定ができます。
本器は，EXT HORIZボタンをプッシュするだけでX−Yスコープとして動作し，スポットがあらわれます。
ここで，INPUTとTRIG OR HORIZ INへ信号を加えれば，INPUTの信号が垂直（Y）軸を，TRIG OR HORIZ IN の信号が水平（X）軸を駆動し，リサージュ図形が描かれます。
X軸の感度は5V／divで，POSITION（PULL ×5 MAG）を引くと1V／div になります。Y軸の感度はVOLTS／DIVで決ります。

測定方法

プローブ位相の合せ方

プローブを使って測定する場合，プローブ位相が合っていなければ間違った波形を観測してしまうことになりますので，測定前に正しく合せてください。

(1) ツマミを次のようにセットする。

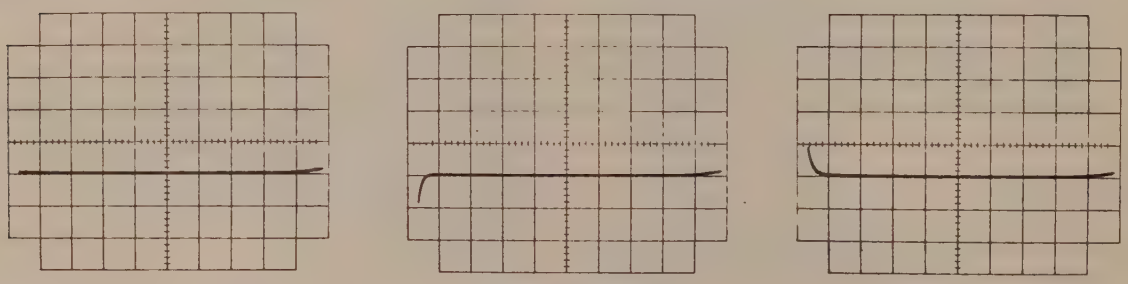
TIME／DIV	1mS
TIME VARIABLE	CALIB
VOLTS／DIV	10mV
SOURCE	INT
MODE	AUTO

(2) GND ボタンをプッシュインして，トレースを管面中央にセットする。

(3) プローブを INPUT と PROBE COMP に接続する。

(4) AC－DC を DC にセットして GND ボタンをプッシュアウトし，プローブの可変コンデンサ（INPUT 側の穴の中）を付属の調整用ドライバで調整する。波形の平担性が図3のように変るので〝適正〟の状態に合せる。

図3 プローブ位相波形



(a) 適　正　　(b) 不適正（過補償）　　(c) 不適正（補償不足）

電圧の測定

直流電圧の測定

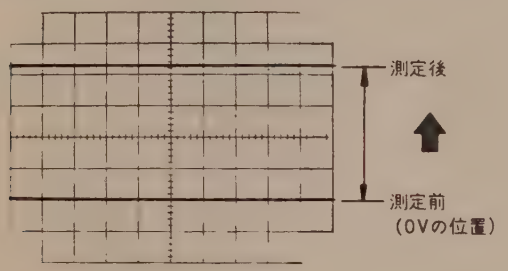
直流電圧計として用いる方法で，次のようにして測定します。

(1) MODEをAUTOにセットし，TIME／DIVを1mS位にセットする。

(2) GNDボタンをプッシュインする。このときのトレースの位置が図4のように0Vラインを示すので，POSITIONで測定しやすい位置に設定する。

(3) GNDボタンをプッシュアウトし，AC－DCをDCにして測定点に触れ，そのときのトレースの移動を目盛上で読みとる。この移動が，測定前の位置より上方であれば電圧の極性は〝＋〟，下方であれば〝－〟となり，電圧は式(1)または(2)で求まる。

図4　直流電圧の測定



＜直接のとき＞

電圧（V）＝VOLTS／DIVの指示値（V／div）
×入力信号の管面振幅（div）…… (1)

＜プローブ使用時＞

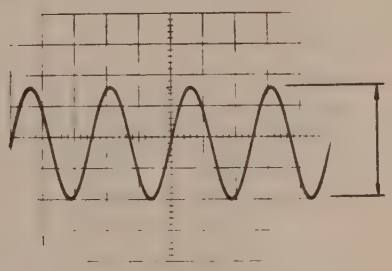
電圧（V）＝VOLTS／DIVの指示値（V／div）
×入力信号の管面振幅（div）
×プローブの減衰量の逆数 …… (2)

交流電圧の測定

電圧波形の測定は，その管面振幅を読みとりやすい振幅にVOLTS／DIVで設定し，図5のように振幅を読みとり，式(1)または(2)により算出します。

直流に重畳している波形を測定する場合には，直流分も含めて

図5　交流電圧の測定



測定するときはAC−DCをDC に，交流分だけを拡大して測定するときはＡＣにしてください。
なお，ここでの測定値は尖頭値（Vp−p）であり，正弦波の場合の実効値（Vrms）は式(3)で求めることができます。

$$実効値(Vrms) = \frac{尖頭値(Vp-p)}{2\sqrt{2}} \quad \cdots\cdots (3)$$

時間の測定

波形の任意の２点間の時間は，TIME VARIABLEをCALIBの位置にセットすることにより，TIME／DIV の指示値と掃引拡大の有無から式(4)のように算出できます。

時間（ｓ）＝ TIME／ＤＩＶの指示値（ｓ／div）
×被測定時間の管面上の長さ（div）
×掃引拡大率の逆数 …… (4)

式(4)において，掃引拡大率の逆数は，拡大しないときは１であり，拡大した場合は１／５となります。

パルス幅の測定

パルス幅は次のように測定します。

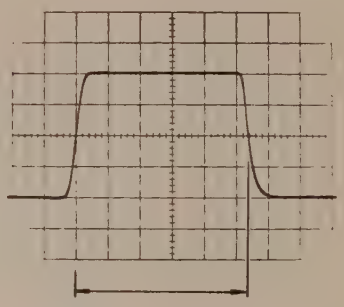
(1) パルスを目盛の水平中心線を中心として，上下へ2div または4div 振らせる。
(2) TIME／ＤＩＶにより，管面上測定しやすいパルス幅にする。
(3) 図６のように，パルスの立上りと下降が水平中心線と交わった点の幅を読みとり，式(4)により算出する。

パルスの立上り（下降）時間の測定

立上り（下降）時間は次のように測定します。

(1) パルス幅の測定と同様に，垂直・水平方向に振らせる。
(2) 水平のPOSLTIONにより，まず図７の実線のように波形上部の10%の点（図７の場合は振幅が4div であるので0.4div の点）が垂直中心線と交わる位置に移動させ，このとき立上り（下降）部が水平中心線と交わった点と垂直中心線までの幅T_1を読みとる。
(3) 図７の点線のように，波形の下部の10% の点が垂直中心線と交わった点と垂直中心線までの幅T_2を読みとる。
(4) $T_1 + T_2$を式(4)に代入して立上り（下降）時間を求める。

図６　パルス幅の測定



周波数の測定

周波数の測定には次のような方法があります。
第1は，図8のように1サイクルの時間（周期）を式(4)によって求め，式(5)から周波数を算出する方法です。

$$\text{周波数（Hz）} = \frac{1\ (\text{c})}{\text{周期（s）}} \quad \cdots\cdots (5)$$

第2は，図9のように目盛10div内に含まれる周期の数Nを数えて，式(6)で算出する方法です。

$$\text{周波数（Hz）} = \frac{N(\text{c})}{\text{TIME／DIVの指示値（s／div）}\times 10(\text{div})} \quad (6)$$

図7　立上り時間の測定

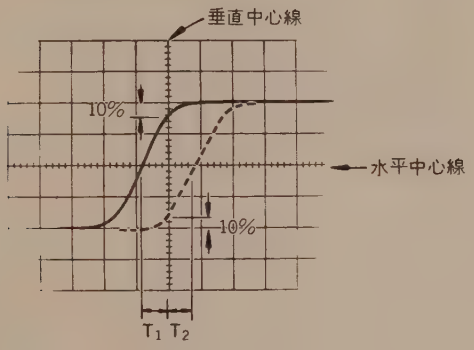


図8　周波数の測定(1)

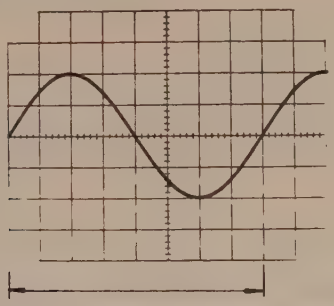
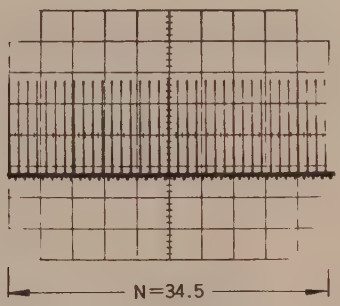


図9　周波数の測定(2)



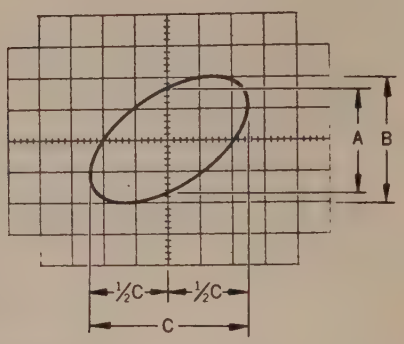
この方法は，第１の方法に比べてＮが大きい場合（30～50）には誤差を小さくすることができ，掃引時間の確度に近ずけることができますが，Ｎが小さい場合は小数点以下があいまいとなり，測定誤差が生じます。
なお，周波数が比較的低く，その波形が正弦波，方形波，三角波，のこぎり波などの場合には，Ｘ－Ｙスコープとして動作させ，周波数が既知の信号とリサージュ図形を描かせることにより，その周波数を精度高く測定することができます。

位相差の測定

位相差の測定は，Ｘ－Ｙスコープとして動作させ，図１０のようにリサージュ図形を描かせて式(7)により算出します。

$$\text{位相差} = \sin^{-1}\frac{A}{B} \quad \cdots\cdots (7)$$

図１０　位相差の測定



性能点検と校正

点検と校正の時期

測定器の性能は経時変化することがありますので，正しい測定をするために，定期的に性能点検と校正をおこなう必要があります。本器は約6個月ごとにおこなうのが適当です。

点検と校正に必要な測定器

次のような測定器とアクセサリを必要とします。

1. ディジタルボルトメータ
   - 電圧範囲　0～300V DC
   - 0～2kV DC（高圧プローブ使用時）
   - ＜例＞　岩通製　VOAC717
2. 正弦波発生器
   - 周波数範囲　1～20kHz
   - 出力電圧　80mVp-p以上
3. 標準信号発生器
   - 周波数範囲　100kHz～10MHz
   - 出力電圧　60mVp-p以上
4. 方形波発生器
   - 繰返し周波数　1kHz～250kHz
   - 立上り時間　0.02μs以下
   - 波形歪　少ないもの
   - 出力電圧　60mVp-p以上
5. タイムマーカ発生器
   - 繰返し周期　2ms～0.1μs
   - 周期確度　1×10^{-5}
   - 出力電圧　10mVp-p以上
6. テレビ（複合映像）信号発生器
   - 出力電圧　同期信号成分で10mVp-p以上
7. BNC Tコネクタ
8. 付属のプローブ
9. プローブ付属の調整用ドライバ

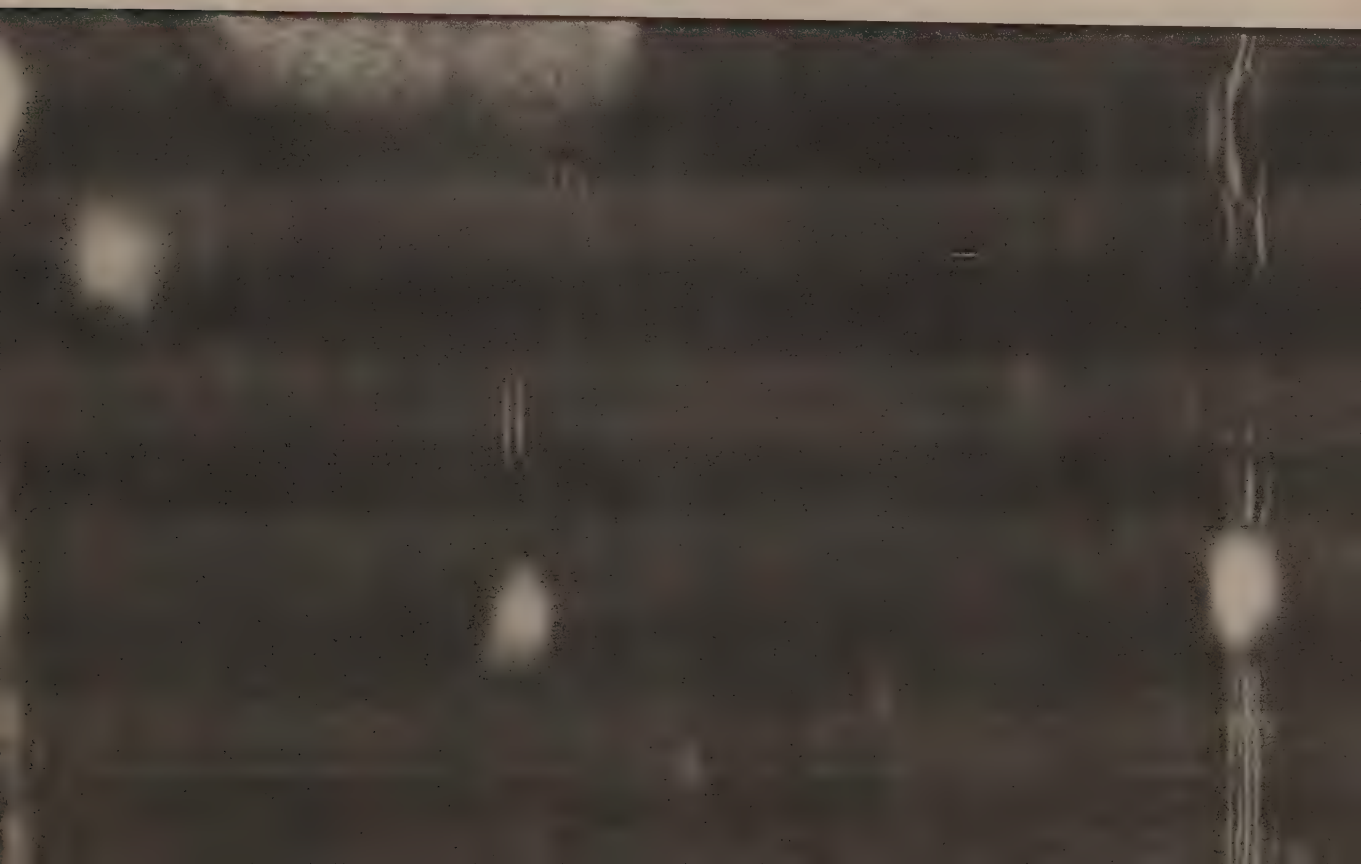
NOTE

(1) 測定器の性能は，記述したものと同等，あるいはそれ以上であることを必要とします。

(2) 本器の信号入力コネクタはBNC形です。測定器に用いられるターミネータ等がBNC形でない場合には，別に変換コネクタを用意してください。

カバーの取外し

点検・校正に際しては，一部の項目を除いて，カバーの取外しを必要とします。



カバーは次のように取外します。
(1) ビス8個を外して右側カバーを取外す。
(2) ビス4個を外して左側カバーを取外す。

点検・校正上の注意

点検・校正の実施に際しては，次のことに注意してください。
(1) 点検と校正の各項におけるツマミの操作は，すべて〝点検・校正の準備〟で操作した状態から記述してあります。したがって，点検・校正を全項目にわたっておこなう場合も，一部の項目だけをおこなう場合も，すべて〝点検・校正の準備〟からはじめてください。
(2) 使用する信号発生器の信号出力は，必ず出力インピーダンス（ターミネータ）で終端してください。
(3) 低電圧電源は，すべての回路に供給されていますので，電圧やリップルが規格外に変化すると他の性能に影響を与えます。したがって，一部の項目だけの点検・校正をする場合にも，最初に低電圧電源を点検してください。
(4) 校正しても規格を満足させることができない場合には，どこかが異常のはずですから，岩通サービスネットワーク（巻末参照）の最寄りの営業部・所，支社，またはサービス課にお申し付けください。

点検・校正の準備

点検・校正をする前に，次の準備をしてください。

(1) 周囲温度を10℃～35℃に設定する。
(2) 電源を入れる前に，ツマミを次のようにセットする。

—正面パネル—	
POWER	オフ
POSITION(PULL ×5 MAG)	中央，プッシュ
TIME VARIABLE	CALIB
SOURCE	INT
POSITION(PULL −SLOPE)	中央，プッシュ
TIME／DIV	1mS
MODE	AUTO
VOLTS／DIV	10mV
AC−DC	DC
GND	プッシュアウト
—右側面—	
INTENSITY	中央
FOCUS	中央

(3) ライン電圧が本器の動作範囲内（90～100V）にあることを確認して電源を入れる。ライン電圧が範囲外の場合には電圧調整器（スライダック等）を用いて調整する。
(4) 輝度を適度な明るさにして約30分のウォーミングアップをし，フォーカスを合せる。

——電源・CRT関係の点検・校正——

低電圧電源

＜使用測定器＞
ディジタルボルトメータ

＜規格＞
各出力電圧およびリップル電圧が表２に示す規格内にあること。

表２

公称電圧	出力電圧規格	リップル電圧規格	校正用調整器
－ 6V	±0.1 V以内	1mVp-p 以内	R735
＋ 6V	±0.3 V以内	1mVp-p 以内	――
＋240V	215 ～ 265V	――	――

NOTE：＋240Vの規格はライン電圧 100Ｖ時の範囲です。

＜点検と校正＞
(1) 図11に示すテストポイントとグランド（シャーシ）間の電圧をディジタルボルトメータで測定し，表２の規格内にあることを点検する。
(2) 規格外のときは，－6Ｖ電源をR735 －6V ADJ（図11参照）で校正し，他の電源を再び点検する。（－6Ｖ電源を校正すれば，他の電源は自動的に規格内となるように設計されている）

加速電圧

＜使用測定器＞
ディジタルボルトメータ（高圧プローブ付）

＜規格＞
－２kV ±10％

＜点検＞
(1) TIME／DIVをEXT HORIZにセットする。
(2) 水平POSITIONでスポットを管面中央に設定する。
(3) ブラウン管のカソードと水平偏向板（Q513またはQ514のコレクタ）（図11参照）間の電圧をディジタルボルトメータ（高圧プローブ付）で測定し，－2kV ±10％以内にあることを点検する。

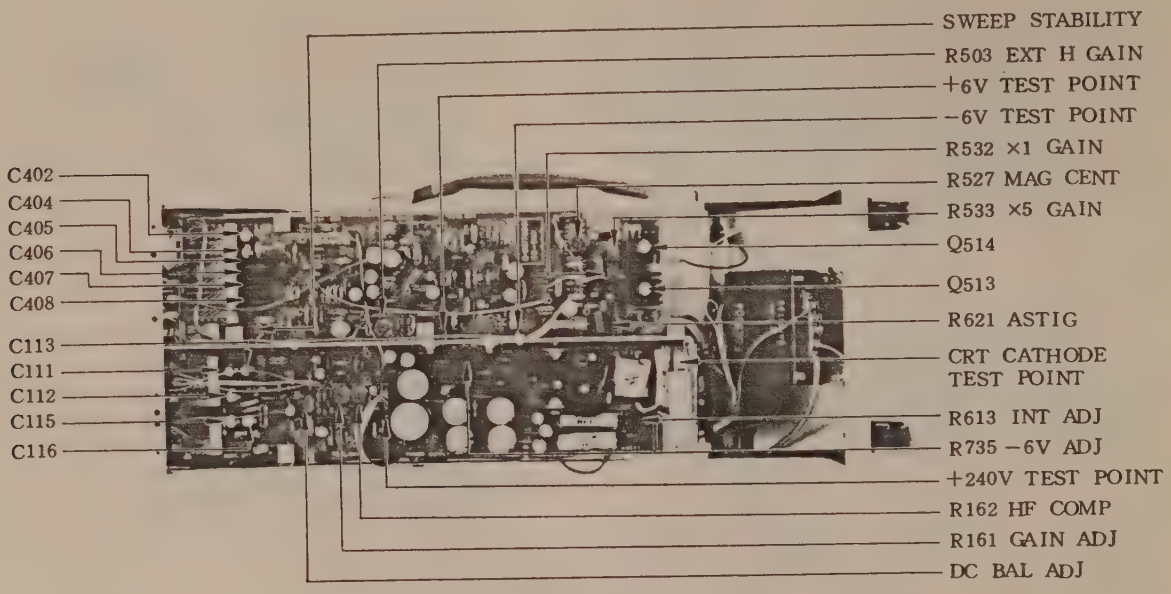
輝度

＜点検と校正＞
(1) GNDボタンをプッシュインして自励掃引させる。
(2) INTENSTYにより輝度を最小から最大まで変化させ，一様に明るくなることを点検する。特に，明るすぎてトレースのスタート点が太く（丸く）ならないこと。
(3) 輝度が適度でないときは次のように校正する。
(4) INTENSITYで最大輝度にする。
(5) R613 INT ADJ（図11参照）を，トレースのスタート点が太くなる寸前に調整する。

ASTIG

＜使用測定器＞

図 11　テストポイントと校正用半固定調整器



正弦波発生器

＜点検と校正＞
(1) 正弦波発生器の出力をINPUTに加え，繰返し周波数を1kHzに設定し，管面振幅を約6divにする。
(2) FOCUSで管面全域のフォーカスを最良に調整する。
(3) フォーカスが悪いときは，ASTIG（図11参照）を調整する。

パターン歪

＜使用測定器＞
正弦波発生器

＜規格＞
管面8div（80mm）×8div（80mm）（左右の1divを除く）にラスタを描かせたとき，ラスタの垂直・水平の曲りが図12のように垂直2.4 mm以内，水平3.0 mm以内であること。

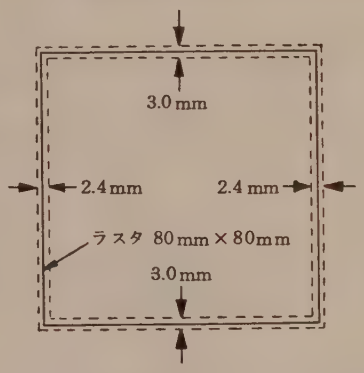
＜点検＞
(1) 正弦波発生器の出力をINPUTに加え，管面振幅を8divに設定する。
(2) 正弦波の繰返し周波数を20kHzに設定し，A TIME／DIVを1mSECにセットしてラスタ状態にする。
(3) 目盛の上端と下端において，ラスタの水平方向の曲りを点検する。
(4) 水平POSITIONによりラスタの左端を目盛の左端に，右端を右端に合せ，ラスタの垂直方向の曲りを点検する。

垂直偏向系の点検・校正

DCバランス

＜点検と校正＞
(1) カバーを取付けて約30分間のウォーミングアップをする。
(2) GNDボタンをプッシュインする。

図12 パターン歪の規格



(3) VOLTS／DIVのMULTIを切換えて，トレースの移動を点検する。
(4) 移動幅が大きいときは，右側面のDC BAL ADJ で校正する。

感度

＜使用測定器＞
正弦波発生器

＜規格＞
VOLTS／DIVの指示値の±4％以内

＜点検と校正＞
(1) 正弦波発生器の出力をINPUTに加え，繰返し周波数を1kHz に設定する。
(2) VOLTS／DIVを10mVに，正弦波の出力電圧を40mVに設定し，管面振幅が4 div±0.16div以内にあることを点検する。
(3) 誤差が大きいときは，R161 GAIN ADJ（図11参照）で校正する。
(4) 以下，VOLTS／DIVの各段の指示値に応じて正弦波の出力電圧を設定し，同様に点検する。

方形波特性

＜使用測定器＞
方形波発生器

＜規格＞
立上り時間0.02μs 以下でオーバシュート，まるみ，リンギングおよびサグの少ない方形波を加え，管面中央に4 div 振らしたときの歪が下記の値を満足すること。（図13と図14を参照）

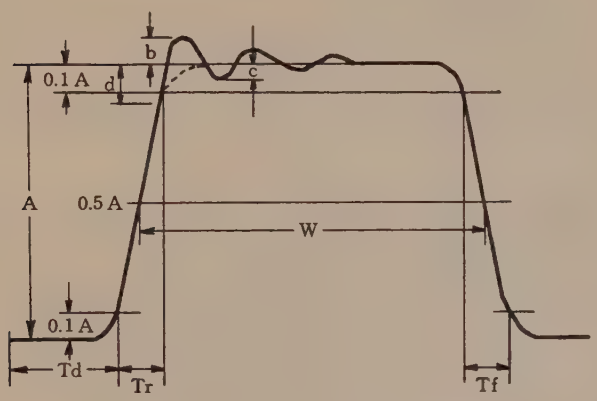
オーバシュート	
VOLTS／DIVのMULTIが1のとき	±5％以下
VOLTS／DIVのMULTIが2，5のとき	±7％以下
まるみ	5％以下
リンギング	5％以下
サグ	5％以下

＜点検と校正＞
(1) 方形波発生器の出力をINPUTに加える。
(2) 方形波の繰返し周波数を1kHzに，TIME／DIVを1mSにセットする。
(3) VOLTS／DIVを10mVにセットし，管面中央に振幅4divの方形波を描かせてサグを点検する。
(4) 繰返し周波数を250kHzに設定し，方形波の立上り部を描かせてオーバシュートまたはまるみ，およびリンギングを点検する。
(5) オーバシュート，またはまるみが大きいときは，R162 HF COMP（図11参照）で校正する。
(6) 以下，VOLTS／DIVの各段において同様に点検する。

周波数帯域幅

＜使用測定器＞
標準信号発生器

図13　パルスの各部用語の定義
（電子機械工業会MEA－27による）

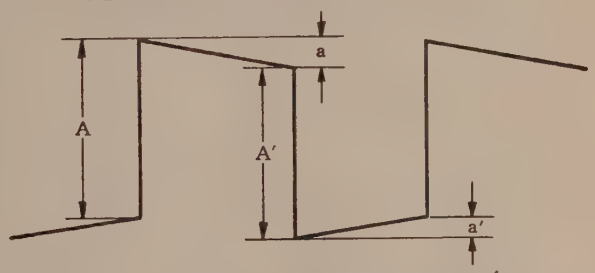


A：基本振幅　　Tr：立上り時間
$\frac{b}{A}$：オーバシュート　　Tf：下降時間
$\frac{c}{A}$：リンギング　　$\frac{d}{A}$：まるみ
W：パルス幅　　Td：信号遅延時間

＜規格＞
DC～10MHz　　－3dB

＜点検＞
(1) 標準信号発生器の出力をINPUTに加える。
(2) VOLTS／DIVを10mVにセットする。
(3) 繰返し周波数を100kHzに設定し，出力電圧を調整して管面中央に振幅4divを振らせる。このときの標準信号発生器の出力レベルメータの指示値を読みとる。
(4) 繰返し周波数を10MHzに設定し，出力レベルメータの指示値が(3)項での指示値と同じになるように出力電圧を調整する。このときの振幅が2.83div（4divに対する－3dBの振幅）以上あることを点検する。

図14　サグの波形
（電子機械工業会MEA－27による）



A：基本振幅　　サグ＝$\frac{a}{A}$（または$\frac{a'}{A'}$）×100％
a：サ　グ　　ただし$\frac{a}{A}$と$\frac{a'}{A'}$のうち大きい値をとる。

直線性

＜使用測定器＞
正弦波発生器

＜規格＞
管面中央に信号波形を2div 振らせ，これを管面目盛の最上部と最下部の2div 内に移動させたとき，その振幅の変化が±5％（周波数1kHz のとき）以内であること。

＜点検＞
(1) 繰返し周波数1kHz の正弦波を INPUTに加える。
(2) VOLTS／DIVを10mVにセットする。
(3) 管面中央に振幅2div の正弦波を描かせる。
(4) 垂直POSITION で波形を目盛の最上・下部の2div 内に移動させ，振幅の変化が0.1 div 以内にあることを点検する。

ダイナミックレンジ

＜使用測定器＞
標準信号発生器

＜点検＞
(1) VOLTS／DIVを10mVにセットする。
(2) 標準信号発生器の出力をINPUTに加え，繰返し周波数を10MHz に設定する。
(3) 管面中央に振幅4div を振らせる。
(4) 出力電圧を増大し，管面振幅が5div 以上振れることを点検する。

アッテネータの位相

＜使用測定器＞
方形波発生器

＜規格＞
繰返し周波数1kHz の方形波を加えたとき、波形歪が±4％以内であること。

＜点検と校正＞
(1) VOLTS／DIVを10mVに，AC－DCをDCにセットする。
(2) 付属のプローブをINPUTに接続し，プローブヘッドを方形波発生器の出力に接続する。
(3) 方形波の繰返し周波数を1kHz に，出力電圧を管面振幅が5div となるように設定し，プローブの位相校正用可変コンデンサで図15 の適正の状態に調整する。
(4) VOLTS／DIVを0.1V にセットし，管面振幅を5div に設定して，図15 に示す〝スルーの位相〟および〝プローブ位相〟の部分が適正に補償されていることを点検する。
(5) 歪が大きいときは，〝スルーの位相〟をC113（図11参照）で，〝プローブの位相〟をC112（図11 参照）で校正する。
(6) VOLTS／DIVを1Vにセットし，(4)項と同様に点検する。
(7) 歪が大きいときは，〝スルーの位相〟をC116（図11参照）

で，〝プローブの位相〟をC115（図11参照）で校正する。

NOTE： C113またはC116を左または右いっぱいに回しても〝プローブ位相〟が合わないときは，C111（図11参照）を調整してC113またはC116に余裕をもたせ，再び(3)項から校正する。

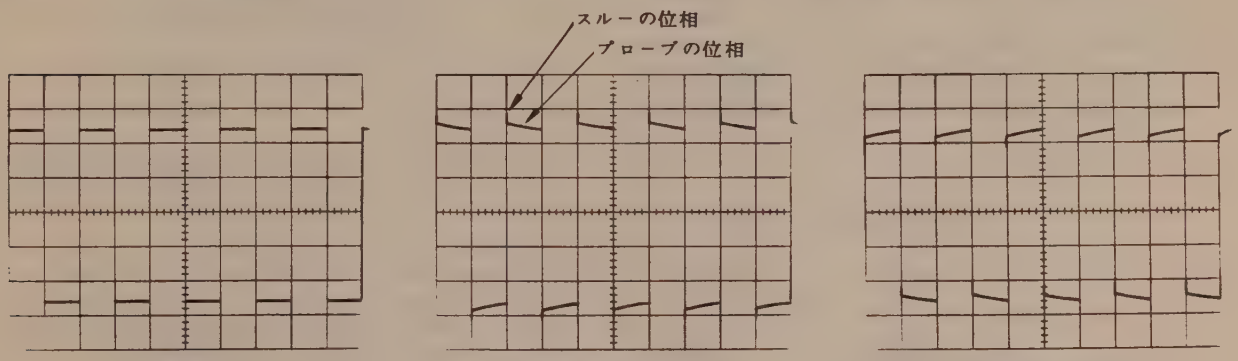
—— 水平偏向系の点検・校正 ——

SWEEP STABILITY

＜使用測定器＞
正弦波発生器，標準信号発生器

＜点検と校正＞
(1) ツマミを次のようにセットする。

図15 アッテネータの位相波形

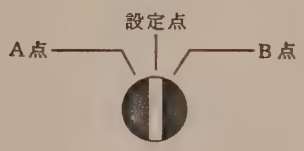


(a) 適正　(b) 不適正（過補償）　(c) 不適正（補償不足）

MODE	NORM
SOURCE	INT
GND	プッシュアウト

(2) 繰返し周波数50Hz～400Hzの正弦波をINPUTへ加え，管面振幅を約4divに設定する。
(3) TIME／DIVを繰返し周波数に応じて20mS～5mSにセットし，自励掃引状態となって同期がとれないこと，または，掃引しないことがないことを点検する。
(4) 異常のときは次のように校正する。
(5) 上記の操作に続いて，SWEEP STABILITY（図11参照）を左いっぱいから右へ回し，自励掃引となる位置（A点，図16参照）にとめ，その位置を記憶する。
(6) 繰返し周波数10MHzの正弦波をINPUTへ加え，管面振幅を4divに設定する。
(7) SWEEP STABILITYをさらに右へ回し，掃引がとまる位置（B点，図16参照）にとめ，その位置を記憶する。
(8) SWEEP STABILITYをA点とB点の中間位置に設定する。

図16 SWEEP STABILITYの調整



掃引時間

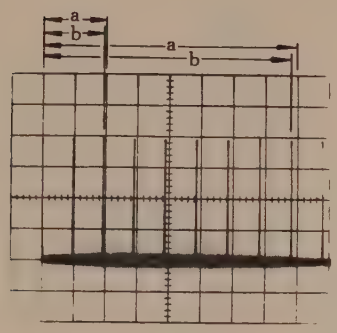
＜使用測定器＞
タイムマーカ発生器

＜規格＞
(Ⅰ) 管面8div（管面中央から左右4div）に相当する掃引時間の確度： ±5％以内
(Ⅱ) 管面中央から左右4divの範囲内における任意の2divに相当する掃引時間の確度： ±5％以内

＜点検＞
(1) タイムマーカ発生器の出力をCH1のINPUTに加える。
(2) タイムマーカの繰返し周期を1msに，TIME／DIVを1mSにセットする。
(3) 同期をとり，スタートパルスを目盛の左端から1div右の線上に合せて（Ⅰ）・（Ⅱ）の確度を点検する。（図17参照）
(4) 以下同様に，タイムマーカの繰返し周期をTIME／DIVの各段に合せて設定し，（Ⅰ）・（Ⅱ）の誤差を点検する。

＜校正＞
(1) 各段の誤差が同一方向に大きい場合は，R532 ×1 GAIN（図11参照）で校正する。
(2) 0.5μS～2μSの誤差はC402（図11参照）で，5μS～20μSの誤差はC404（図11参照）で校正する。
(3) 50μS～0.2Sの誤差は，表3に示すタイミングコンデンサ（図11参照）を交換することにより校正する。

図 17　掃引時間誤差



(I)の掃引時間誤差率 $= \frac{a-b}{\blacksquare} \times 100\ (\%)$

ただし，　a：水平有効面全目盛長（8div）
　　b：aに相当するタイムマーカの測定値（div）

(II)の掃引時間誤差率 $= \frac{a-b}{a} \times 100\ (\%)$

ただし，　a：有効面の任意の2div
　　b：aに相当するタイムマーカの測定値（div）

表3

TIME/DIV	タイミングコンデンサ
50 μS～0.2mS	C405（1000pF）
0.5mS～ 2mS	C406（0.01μF）
5mS～ 20mS	C407（0.1μF）
50mS～0.2S	C408（1μF）

掃引拡大位置

＜点検と校正＞

(1) TIME/DIVを1mSにセットする。
(2) GNDボタンをプッシュインして自励掃引させる。
(3) 水平POSITIONを引いて，トレースのスタート点を管面中央に設定し，POSITIONをプッシュしてスタート点が移動しないことを点検する。
(3) 移動するときは，R527 MAG CENT（図11参照）で校正する。

掃引拡大時の掃引時間

＜使用測定器＞

タイムマーカ発生器

＜規格＞

(1) 管面8div（管面中央から左右4div）に相当する掃引時間の確度：　±5%　（ただし，0.5μSと1μSにおける拡

大掃引時間は非校正）

(Ⅲ) 管面中央から左右4div の範囲内における任意の2div に相当する掃引時間の確度： ±5％ （ただし，0.5μS と1μSにおける拡大掃引時間は非校正）

＜点検と校正＞

(1) タイムマーカ発生器の出力を INPUTに加える。

(2) TIME／DIVを1mSにセットし，タイムマーカの繰返し周期を0.2mSに設定して同期をとり，スタートパルスを目盛の左端に合せる。

(3) 水平POSITIONを引き，(Ⅰ)・(Ⅱ)の確度を点検する。（図18 参照）

(4) 以下同様に，タイムマーカの繰返し周期をTIME／DIVの各段に合せて，(Ⅰ)・(Ⅱ)の確度を点検する。

(5) (Ⅰ)の誤差が大きいときは，R533 ×5 GAIN（図11 参照）で校正する。

外部掃引の感度

＜使用測定器＞

正弦波発生器

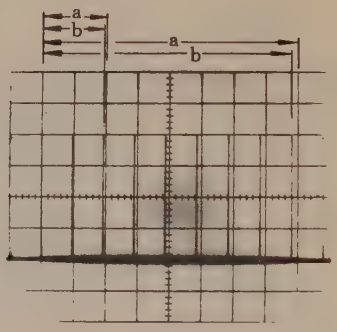
＜規格＞

5V／div（×5 MAG時は1V／div）±5％以内

＜点検と校正＞

(1) EXT HORIZボタンをプッシュインする。

図18 掃引拡大時の掃引時間誤差



(Ⅰ)の掃引時間誤差率$=\frac{a-b}{a}\times 100$ (%)

ただし， a：水平有効面全目盛長（8 div）
b：aに相当するタイムマーカの測定値（div）

(Ⅱ)の掃引時間誤差率$=\frac{a-b}{a}\times 100$ (%)

ただし， a：有効面内の任意の2 div
b：aに相当するタイムマーカの測定値（div）

(2) 水平POSITIONでスポットを管面中央に設定する。
(3) 正弦波発生器の出力をTRIG OR HORIZ INへ加える。
(4) 繰返し周波数を1kHzに，出力電圧を30Vに設定し，トレースの水平振幅が6div±0.3div以内にあることを点検する。
(5) 誤差が大きいときは，R503 EXT H GAIN（図11参照）で校正する。

X－Y位相差

＜使用測定器＞
正弦波発生器

＜規格＞
3°以内 （DC～20kHzにて）

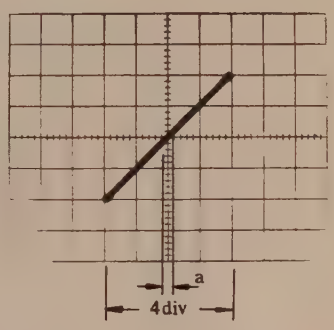
＜点検＞
(1) EXT HORIZボタンをプッシュインして，スポットを管面中央にセットする。
(2) 正弦波発生器の出力を，BNC Tコネクタを用いてINPUTとTRIG OR HORIZ IN端子へ加える。
(3) 繰返し周波数を20kHzに設定し，出力電圧とVOLTS／DIVを調整して垂直・水平振幅4divのリサージュ図形を描かせる。ここで，図19のようにaを読みとり，これが0.2div以下であることを点検する。

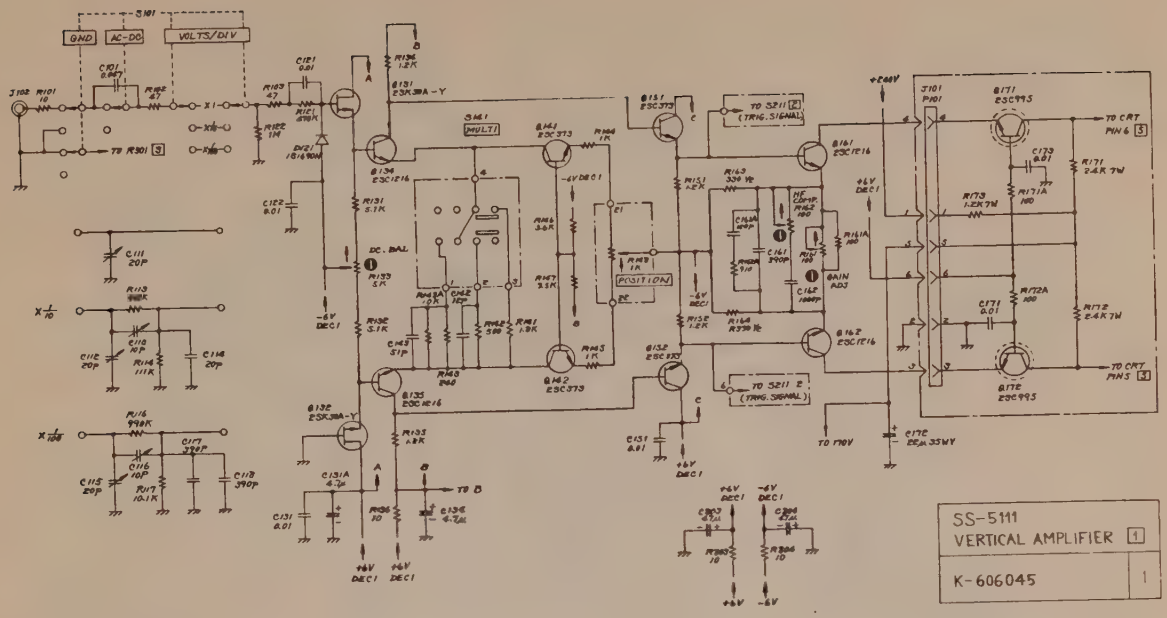
TV同期

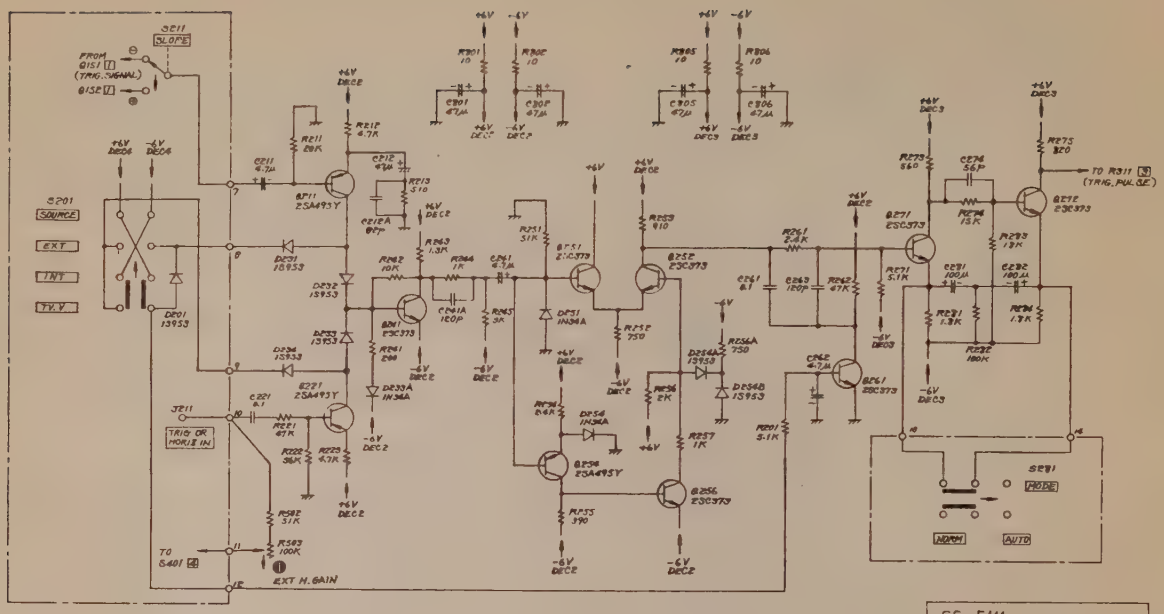
＜使用測定器＞
テレビ信号発生器

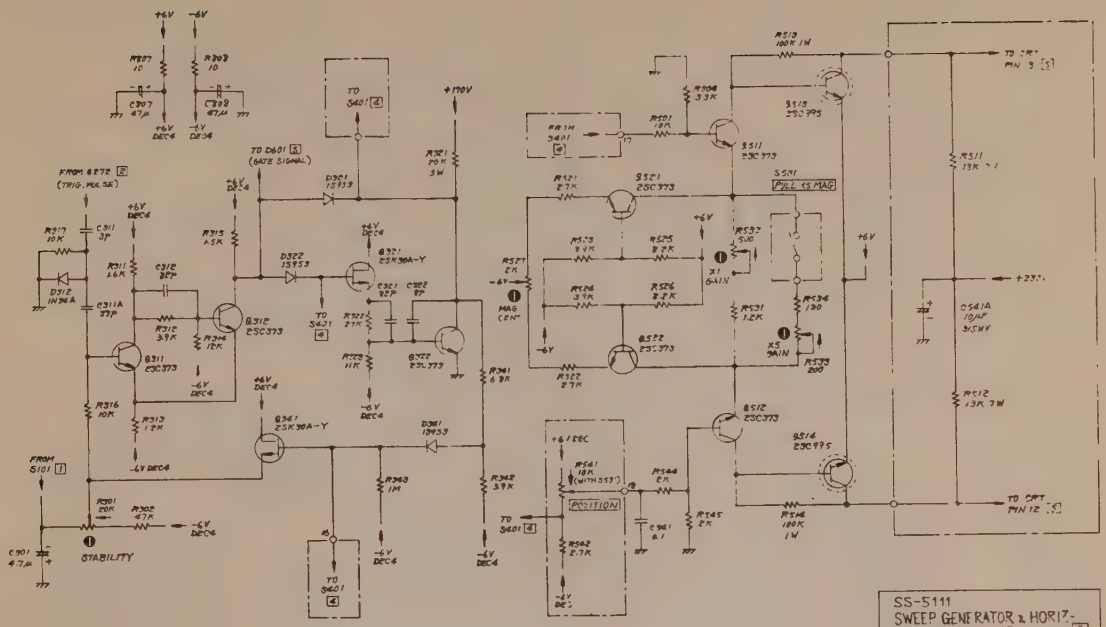
＜点検＞
(1) SOURCEをTV-Vに，MODEをNORMに，TIME／DIVを2mSにセットする。
(2) 正極性のテレビ信号をINPUTに加え，同期信号成分の管面振幅を1div以上に設定する。
(3) 垂直POSITIONを引き，同期することを点検する。

図19 X－Y位相差



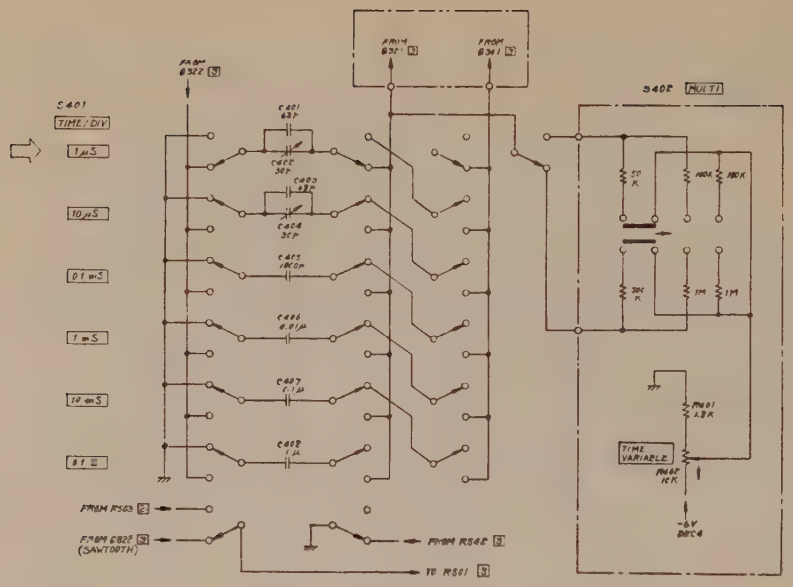

A3
GND
AC-DC
VOLTS/DIV
TO R301 9
MULTI
DC BAL
POSITION
GAIN ADJ
TO 5211 2
(TRIG. SIGNAL)
TO CRT PIN 6 3
TO CRT PIN 5 3
TO 5211 2
(TRIG. SIGNAL)
TO B
+100V
-8V DEC1
+6V DEC1
-6V DEC1
SS-5111
VERTICAL AMPLIFIER 1
K-606045 1


SS-5111
TRIGGER GENERATOR 2
K-606046
1

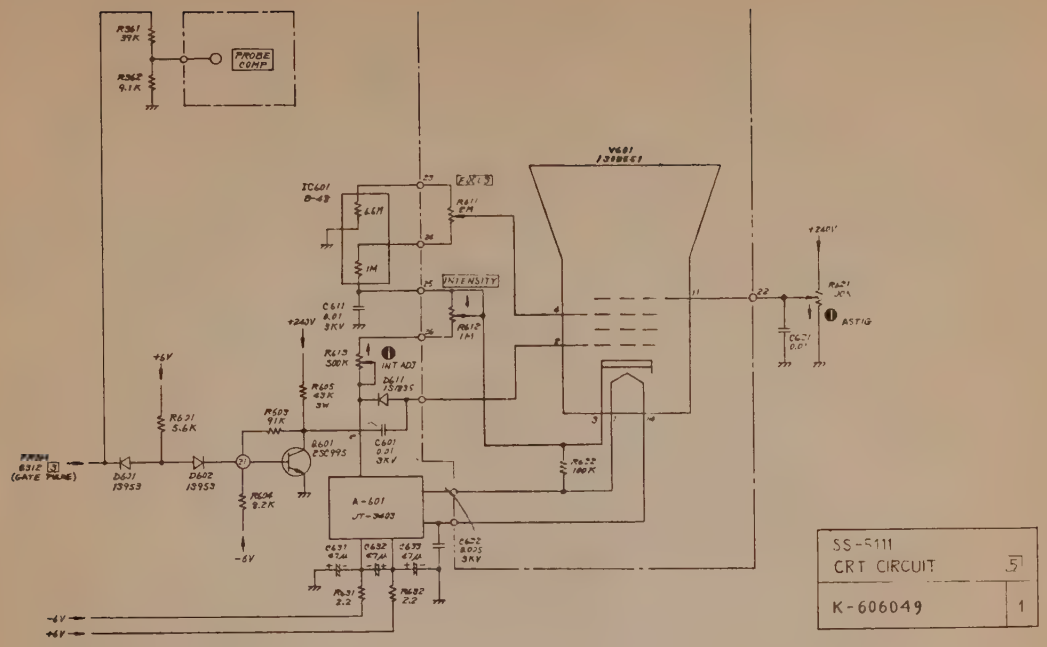


SS-5111
SWEEP GENERATOR & HORIZONTAL AMPLIFIER 3

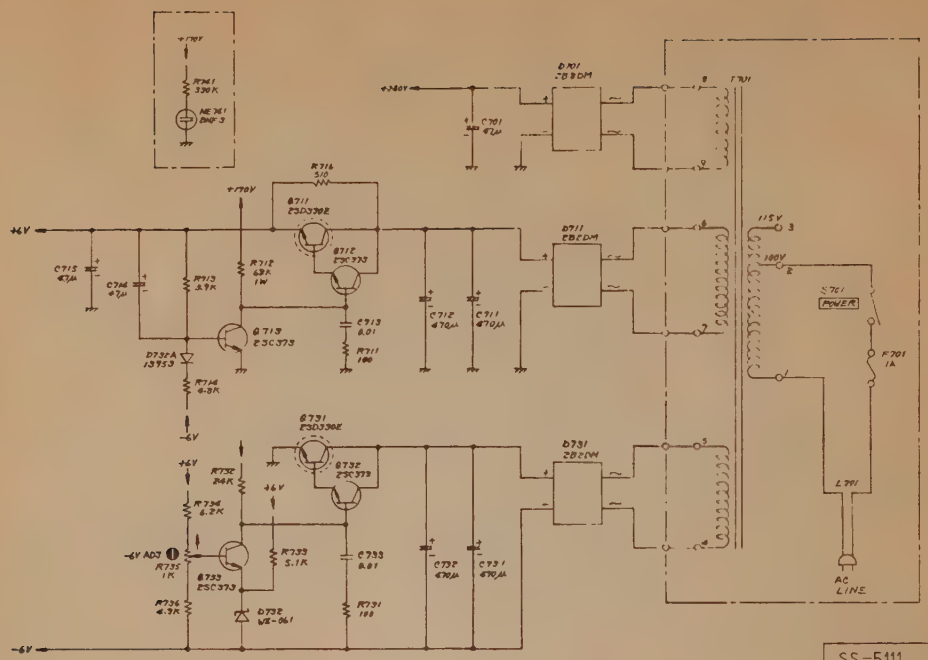
K-60604T 1



SS-5111 TIMING SWITCH	4
K-606048	1



SS-5111 CRT CIRCUIT	5
K-606049	1



SS-5111 POWER SUPPLY	6
K-606050	1

岩通サービスネットワークのご案内

岩崎通信機株式会社

計測器営業部 システム営業部 電通営業部	103	東京都中央区日本橋通り2-1-3(朝日生命館)	電話 (03)272－0461(大代) 〃 テレックス (222)2859
札幌営業所	060	札幌市中央区北二条西2－15(北洋ヒル)	電話(011)241－5091(代表) テレックス (932)5 4 7
仙台営業所	980	仙台市中央2丁目1番7号(三和ヒル)	電話(0222)25－7541(代表) テレックス (852)4 3 3
金沢営業所	920	金沢市高岡町2－40(金江ヒル)	電話(0762)62－2241(代表) テレックス(5122)1 2 3
静岡出張所	420	静岡市小鹿1丁目8番7号(和田ヒル2階)	電話(0542)86－5216(代表)
名古屋支社	460	名古屋市中区錦1－3－2(錦産住宅ヒル)	電話(052)211－5721(代表) テレックス (442)2 6 3 6
大阪支社	541	大阪市東区南本町4丁目47番地(イトワヒル)	電話 (06)252－1081(代表) テレックス (522)2 2 7 3
岡山出張所	700	岡山市表町1－3－1(表町ヒル3階)	電話(0862)31－4278(代表)
広島営業所	730	広島市中町7番41号(広島不動産ヒル)	電話(0822)47－9324(代表) テレックス (652)6 0 4
高松営業所	760	高松市瓦町2丁目6番28号(琴高ヒル)	電話(0878)61－2801(代表) テレックス(5822)1 7 9
福岡営業所	810	福岡市中央区天神1-10-24(福岡三和ヒル)	電話 (092)77－4601(代表) テレックス (722)2 6 7
本社・工場 サービス課 八王子事業所	168	東京都杉並区久我山1－7－41	電話 (03)334－1111(大代) テレックス (232)2 0 4 2 電話(0426)44－3111(代表) テレックス(2862)5 3 4

岩崎シンクロスコープ販売株式会社

本社 東京営業所	105	東京都港区芝西久保巴町18番(第2松田ヒル)	電話 (03)436－2461(代表)
西東京営業所	192	東京都八王子市石川町2969－1	電話(0426)44－6321(代表)
大宮営業所	330	大宮市桜木町4－195	電話(0486)43－3041(代表)
横浜営業所	221	横浜市神奈川区鶴屋町2-21-1(ダイヤビル)	電話 (045)312-7021(代表)

大阪岩崎シンクロスコープ販売株式会社

本社	530	大阪市北区南森町1丁(八千代第一ヒル)	電話 (06)358－0181(代表)
神戸出張所	560	神戸市生田区加納町6－15(神戸関電ヒル)	電話(078)331－9877(代表)
京都出張所	604	京都市中京区三条通東洞院西入梅忠町22(中井ビル)	電話(075)211－4571(代表)

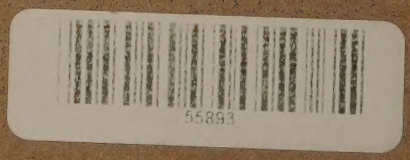
主要営業品目

計測器
- シンクロスコープ
- サンプロスコープ
- パルス発生器
- デジタル測定器
- 半導体測定器
- 計測システム
- スイッチ
- ディジタルメモリ

通信機
- 電話機
- 交換機
- ボタン電話
- 自動ダイヤル
- 留守番電話
- ページング装置
- 拡声装置
- 有線放送電話装置
- 電話設備工事
- 通信総合システム

ファクス
- 電子複写機
- 電子複写製版機

情報機器
- データ通信端末機器
- データック
- ドラフタック
- デジタルプロッタ
- データディスプレイ
- 電子写真マイクロフィルム機器
- IRリータプリンタ


55893